

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 416 084 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.2004 Patentblatt 2004/19

(51) Int Cl.7: D21D 5/26, D21F 1/66

(21) Anmeldenummer: 03022309.3

(22) Anmeldetag: 02.10.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(71) Anmelder: Volth Paper Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: Beuermann, Karl-Helz
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: 31.10.2002 DE 10250865

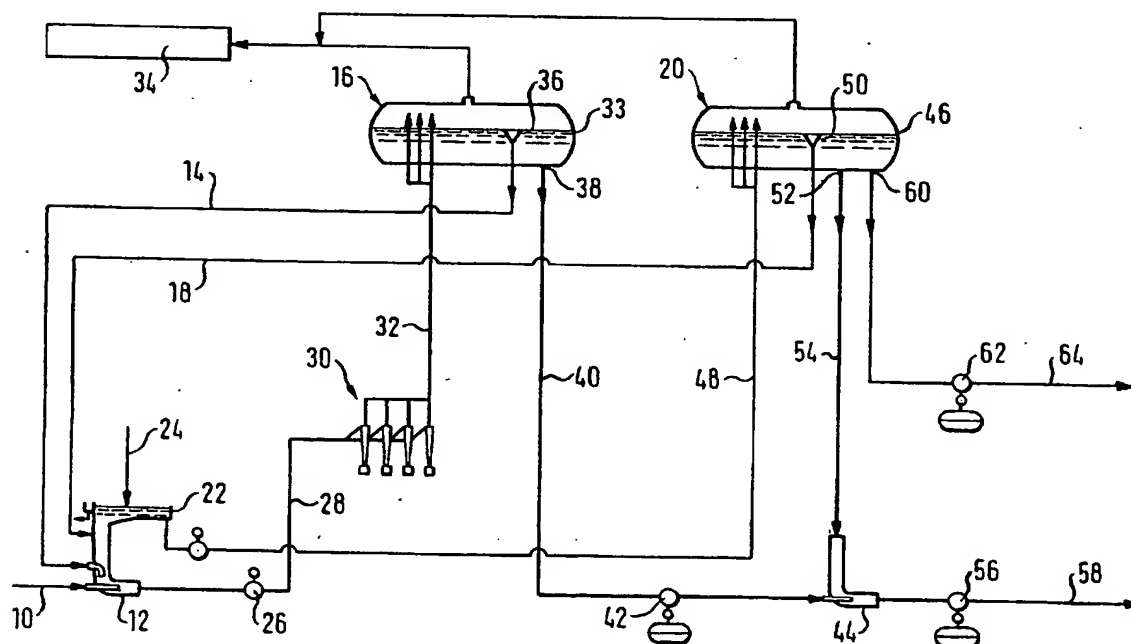
(74) Vertreter: Manitz, Finsterwald & Partner GbR
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(54) **System und Verfahren zur Zuführung einer Faserstoffsuspension in einem Stoffauflauf**

(57) Die Erfindung betrifft ein Stoffzuführsystem und ein Verfahren zur Zuführung einer Faserstoffsuspension zu mindestens einem ein- oder mehrschichtigen Stoffauflauf, mit oder ohne weitere Verdünnungseinrichtung, einer Papier- oder Kartonmaschine mit mindestens einer ersten Verdünnungseinrichtung (12), insbesondere Vorverdünnungseinrichtung, und mindestens einer zweiten Verdünnungseinrichtung (44), insbesondere Nachverdünnungseinrichtung, zur Verdünnung

der Faserstoffsuspension mit einer Verdünnungsflüssigkeit, insbesondere Wasser, und mindestens einer Einrichtung (16,20,78) zur, insbesondere weitgehend vollständigen, Entlüftung der Faserstoffsuspension und der Verdünnungsflüssigkeit, wobei für die Entlüftung der bereits einmal verdünnten Faserstoffsuspension einerseits und der Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung andererseits separate Entlüftungseinrichtungen (16,20) vorgesehen sind.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Stoffzuführsystem zur Zuführung einer Faserstoffsuspension zu mindestens einem ein- oder mehrschichtigen Stoffauflauf, mit oder ohne weitere Verdünnungseinrichtung, einer Papier- oder Kartonmaschine mit mindestens einer ersten Verdünnungseinrichtung, insbesondere Vorverdünnungseinrichtung, und mindestens einer zweiten Verdünnungseinrichtung, insbesondere Nachverdünnungseinrichtung, zur Verdünnung der Faserstoffsuspension mit einer Verdünnungsflüssigkeit, insbesondere Wasser, und mindestens einer Einrichtung zur, insbesondere weitgehend vollständigen, Entlüftung der Faserstoffsuspension und der Verdünnungsflüssigkeit.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Zuführen einer Faserstoffsuspension zu mindestens einem ein- oder mehrschichtigen Stoffauflauf, mit oder ohne weitere Verdünnungseinrichtung, einer Papier- oder Kartonmaschine, bei welchem die Faserstoffsuspension mindestens einer ersten Verdünnung, insbesondere Vorverdünnung, und mindestens einer zweiten Verdünnung, insbesondere Nachverdünnung, mit einer Verdünnungsflüssigkeit, insbesondere Wasser, unterzogen wird und bei welchem die Faserstoffsuspension und die Verdünnungsflüssigkeit, insbesondere weitgehend vollständig, entlüftet werden.

[0003] Derartige Stoffzuführsysteme und Verfahren zum Betreiben derselben sind grundsätzlich bekannt. Das Prinzip der Vor- und Nachverdünnung wird in Verbindung mit Reinigungsanlagen (Cleanern) und vorzugsweise bei großen Stoffauflaufmengenvariationen und relativ niedrigen Stoffauflaufdichten angewendet. Dabei ist ein großer Unterschied zwischen der Stoffdichte in der Reinigungsanlage und im Stoffauflauf wünschenswert, weil dies ein großes Regelpotenzial bei dem Betrieb des Stoffzuführsystems bietet. Das gilt umso mehr bei Stoffaufläufen mit weiterer Verdünnungseinrichtung.

[0004] Durch die Vorverdünnung lässt sich die Zulaufstoffdichte in einer ersten Cleanerstufe beispielsweise auf ungefähr 0,9 % bis 0,95 % einstellen, bei der erfahrungsgemäß ein effektiver Betrieb der Reinigungseinrichtung möglich ist und ein gutes Reinigungsergebnis erzielt wird. Durch die anschließende Nachverdünnung kann die Stoffdichte dann auf die gewünschte Stoffauflaufdichte von beispielsweise ungefähr 0,65 % oder, im Falle einer weiteren Verdünnung im Stoffauflauf selbst von ca. 1 %, auf beispielsweise ungefähr 0,75 % eingestellt werden.

[0005] Durch die voneinander getrennte Vor- und Nachverdünnung kann also einerseits die Menge und Stoffdichte der Faserstoffsuspension im Nachverdünnungskreislauf flexibel eingestellt und andererseits die Cleaneranlage mit einer optimalen Stoffkonsistenz betrieben werden.

[0006] Bei bekannten Systemen mit Nachverdünnung und Entlüftung der Faserstoffsuspension erfolgt

die Zugabe der Nachverdünnungsflüssigkeit, insbesondere des Nachverdünnungswassers, in den Entlüftungsbehälter für die Faserstoffsuspension. Problematisch ist hierbei die Einstellung beziehungsweise Regelung der unterschiedlichen Teilströme, das heißt der eingeleiteten Faserstoffsuspension und der eingeleiteten Nachverdünnungsflüssigkeit, für eine homogene Vermischung der beiden Teilströme. Die Nachverdünnung der Faserstoffsuspension erfolgt in diesen Systemen folglich undefiniert, was zu stochastischen Störungen im Strom führen kann, woraus unter anderem auch unzulässige Staudruckschwankungen resultieren können.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Stoffzuführsystem und ein Verfahren der eingangs genannten Art mit Vor- und Nachverdünnung der Stoffsuspension und mit insbesondere vollständiger Entlüftung des Stoffstroms zum Stoffauflauf zu schaffen, die einen stabilen Betrieb auch bei größeren Stoffauflaufmengen- und Stoffdichteveränderungen sicherstellen und flexibel einsetzbar sind.

[0008] Zur Lösung der Aufgabe sind ein Stoffzuführsystem und ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche vorgesehen.

[0009] Das erfindungsgemäße Stoffzuführungssystem zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass für die Entlüftung der bereits einmal verdünnten Faserstoffsuspension einerseits und der Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung andererseits separate Entlüftungseinrichtungen vorgesehen sind.

[0010] Erfindungsgemäß werden die bereits vorverdünnte Faserstoffsuspension und die Verdünnungsflüssigkeit für die Nachverdünnung also getrennt voneinander entlüftet. Auf diese Weise wird die Verwendung unterschiedlicher Verdünnungsflüssigkeiten, insbesondere unterschiedlicher entlüfteter Wasserqualitäten für die erste Verdünnung, beispielsweise Vorverdünnung, die zweite Verdünnung im Hauptstrang, beispielsweise Nachverdünnung, und gegebenenfalls eine weitere Verdünnung im Stoffauflauf ermöglicht.

[0011] Dadurch kommt dem erfindungsgemäßen Stoffzuführungssystem insgesamt ein hohes Maß an Flexibilität zu. Es ist sowohl vor einschichtigen als auch vor mehrschichtigen Stoffaufläufen mit oder ohne Verdünnungswassertechnik sowie in getrennten oder verbundenen Stoffzuführsystemen für mehrere Stoffaufläufe bei der Produktion von mehrlagigen Papieren oder Kartonen anwendbar.

[0012] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist für die zweite Verdünnung mit entlüfteter Verdünnungsflüssigkeit eine definierte Mischstelle vorgesehen. Die Nachverdünnung der Faserstoffsuspension erfolgt erfindungsgemäß also nicht durch die Zugabe der Verdünnungsflüssigkeit in einen Entlüftungsbehälter für die Faserstoffsuspension, sondern sie findet in einer eigens dafür eingerichteten, definierten

Mischstelle statt. Aufgrund der definierten Vermischung von entlüfteter Stoffsuspension und separat entlüfteter Verdünnungsflüssigkeit ist ein stabiler Betrieb des Stoffzuführsystems auch bei größeren Stoffauflaufmengen und Stoffdichteveränderungen gewährleistet. Dabei kann durch eine definierte Einleitung von Faserstoffsuspension und Verdünnungsflüssigkeit in die Mischstelle ein gewünschtes Mischungsverhältnis beziehungsweise eine gewünschte Nachverdünnung der Faserstoffsuspension leicht ein- und sichergestellt werden. Darüber hinaus ist durch die definierte Mischstelle eine homogene Vermischung von Faserstoffsuspension und Verdünnungsflüssigkeit gewährleistet.

[0014] Bevorzugt ist es, wenn die Mischstelle zwischen einer ersten, vorzugsweise mengengeregelten Pumpe zum Eindüsen der entlüfteten Faserstoffsuspension in die Mischstelle und einer zweiten Pumpe, insbesondere Stoffauflaufpumpe, zum Abziehen der verdünnten, insbesondere nachverdünnten Faserstoffsuspension aus der Mischstelle derart angeordnet ist, dass sich in Abhängigkeit von der Förderleistung der ersten und der zweiten Pumpe automatisch die in die Mischstelle einströmende Menge der Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung einstellt. Die Verdünnung der Faserstoffsuspension erfolgt somit selbstreguliert, das heißt es ist keine zusätzliche Steuerungsvorrichtung für die einströmende Verdünnungsflüssigkeit erforderlich. Die Menge der einströmenden Verdünnungsflüssigkeit richtet sich allein nach der Menge der der Mischstelle zugeführten und aus der Mischstelle abgezogenen Faserstoffsuspension. Die Anzahl zu kontrollierender Prozessparameter wird erfindungsgemäß also um einen Parameter reduziert, wodurch der Überwachungsaufwand verringert ist.

[0015] Zur Entlüftung der Faserstoffsuspension und der Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung können getrennte Behälter vorgesehen sein.

[0016] Vorzugsweise ist zur Entlüftung der Faserstoffsuspension und der Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung aber ein gemeinsamer Behälter vorgesehen, der entsprechend getrennte Fächer und separate Überläufe aufweist. Durch diese Zusammenlegung der Entlüftungsbehälter lassen sich der Platzbedarf für das erfindungsgemäße Stoffzuführsystem und somit auch die Investitions- und Betriebskosten verringern.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es, wenn für die Entlüftung der Faserstoffsuspension und der Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung eine gemeinsame Vakuumanlage vorgesehen ist. Durch diese gemeinsame Nutzung einer einzigen Vakuumanlage für alle Entlüftungsvorgänge lassen sich der Platzbedarf und die Investitions- sowie Betriebskosten des erfindungsgemäßen Stoffzuführsystems noch weiter reduzieren.

[0018] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist bei einem Stoffauflauf mit weiterer Verdünnungseinrichtung eine Versorgungsleitung zwischen der Entlüftungseinrichtung der Verdün-

nungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung und der Verdünnungseinrichtung des Stoffauflaufs vorgesehen, über welche die Verdünnungseinrichtung des Stoffauflaufs mit entlüfteter Verdünnungsflüssigkeit versorgbar ist. In diesem Fall kann die Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung gleichzeitig für eine weitere Verdünnung der Faserstoffsuspension im Stoffauflauf, das heißt für eine dritte Verdünnung, genutzt werden. Es ist also nicht erforderlich, für die Verdünnung im Stoffauflauf eine zusätzliche Verdünnungsflüssigkeit aufzubereiten und bereitzustellen, sondern die entlüftete Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung wird für beides genutzt. Dies vereinfacht den Aufbau des erfindungsgemäßen Stoffzuführsystems.

[0019] Bei einem Stoffauflauf mit weiterer Verdünnungseinrichtung für die weitere Verdünnung der Faserstoffsuspension im Stoffauflauf kann aber auch eine von der Verdünnungsflüssigkeit für die erste und/oder zweite Verdünnung verschiedene, zusätzliche Verdünnungsflüssigkeit vorgesehen sein, beispielsweise Siebwasser anderer Qualität oder Klärwasser. Die Verwendung einer zusätzlichen Verdünnungsflüssigkeit für die Verdünnung im Stoffauflauf ermöglicht eine unabhängige und gezielte Anpassung der Verdünnung im Stoffauflauf an die jeweiligen Prozessbedingungen und

- erfordernisse. Dadurch wird die Flexibilität des erfindungsgemäßen Stoffzuführsystems weiter erhöht.

[0020] Vorzugsweise ist dabei eine weitere separate Entlüftungseinrichtung für die Verdünnungsflüssigkeit des Stoffauflaufs vorgesehen. Dadurch lässt sich die zusätzliche Verdünnungsflüssigkeit für die Verdünnung im Stoffauflauf unabhängig von der Faserstoffsuspension und von anderen Verdünnungsflüssigkeiten gezielt entlüften und aufbereiten, was die Flexibilität des Systems weiter erhöht. Außerdem ermöglicht dies den Einsatz unterschiedlicher, entlüfteter Wasserqualitäten, beispielsweise Siebwasser oder Klärwasser, zur ersten Verdünnung der Faserstoffsuspension, beispielsweise Vorverdünnung, zur zweiten Verdünnung der Faserstoffsuspension im Hauptstrang, beispielsweise Nachverdünnung, und als Verdünnungswasser zur weiteren Verdünnung der Faserstoffsuspension im Stoffauflauf.

[0021] Besonders vorteilhaft ist es, wenn zur Entlüftung der Verdünnungsflüssigkeit des Stoffauflaufs ein mit der Entlüftungseinrichtung für die Faserstoffsuspension und/oder mit der Entlüftungseinrichtung für die Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung gemeinsamer Behälter vorgesehen ist, der entsprechend getrennte Fächer und separate Überläufe aufweist. Der Platzbedarf und auch die Investitions- und Betriebskosten des erfindungsgemäßen Stoffzuführsystems lassen sich auf diese Weise reduzieren.

[0022] Vorzugsweise ist für die Entlüftung der Verdünnungsflüssigkeit des Stoffauflaufs und der Faserstoffsuspension und/oder der Verdünnungsflüssigkeit für die

zweite Verdünnung eine gemeinsame Vakuumanlage vorgesehen. Hierdurch lassen sich der Platzbedarf und die Investitions- und Betriebskosten des Systems noch weiter reduzieren.

[0023] Vorteilhafterweise ist insbesondere zwischen der ersten Verdünnungseinrichtung und der Entlüftungseinrichtung für die Faserstoffsuspension mindestens eine Reinigungsvorrichtung vorgesehen. Die Reinigungsvorrichtung kann eine oder mehrere Reinigungsstufen aufweisen. Das System der Vor- und Nachverdünnung lässt sich dann besonders gut verwenden, wenn mit Reinigungsvorrichtungen gearbeitet wird, die eine erhöhte Stoffdichte vertragen, nämlich bis zu ungefähr 2 %. Je nach Schaltung kann das System mit Vor- und Nachverdünnung dann bei einer Stoffdichte im Stoffauflauf bis ungefähr 1,7 % betrieben werden. Durch die Möglichkeit des Betriebs bis zu vorstehender relativ hoher Stoffdichte kann die Vor- und Nachverdünnung in weiten Bereichen bei der Herstellung der verschiedensten Papiere und Kartone angewendet werden. Dies gilt sowohl für Systeme mit als auch für Systeme ohne Entlüftung. Das erfindungsgemäße Stoffzuführsystem ist also besonders flexibel einsetzbar. Gleichzeitig kann eine erhebliche Reduzierung von Investitionskosten, Platzbedarf und Energie erzielt werden, das heißt die Wirtschaftlichkeit des Stoffzuführsystems erhöht werden.

[0024] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung rein beispielhaft anhand vorteilhafter Ausführungsformen und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Stoffzuführsystem gemäß einer ersten vorteilhaften Ausführungsform mit separaten Entlüftungsbehältern für Faserstoffsuspension und Nachverdünnungsflüssigkeit;

Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Stoffzuführsystem gemäß einer zweiten vorteilhaften Ausführungsform mit einem gemeinsamen Entlüftungsbehälter für die Faserstoffsuspension und die Nachverdünnungsflüssigkeit;

Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Stoffzuführsystem gemäß einer dritten vorteilhaften Ausführungsform mit jeweils separaten Entlüftungsbehältern für die Faserstoffsuspension, die Nachverdünnungsflüssigkeit und eine zusätzliche Verdünnungsflüssigkeit für eine weitere Verdünnung im Stoffauflauf; und

Fig. 4 ein erfindungsgemäßes Stoffzuführsystem gemäß einer vierten vorteilhaften Ausführungsform mit einem gemeinsamen Entlüftungsbehälter für die Faserstoffsuspension, die Nachverdünnungsflüssigkeit und die zusätzliche Verdünnungsflüssigkeit für die weitere

Verdünnung im Stoffauflauf.

[0025] Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stoffzuführsystems. Mittels einer Zuführleitung 10 wird eine Faserstoffsuspension einer ersten Mischstelle 12 zugeführt.

[0026] Die erste Mischstelle 12 dient einer ersten Verdünnung der Faserstoffsuspension, einer so genannten Vorverdünnung.

[0027] Die Vorverdünnung der Faserstoffsuspension kann wahlweise durch eine Überlauflüssigkeit, die über eine Leitung 14 aus einer Entlüftungseinrichtung 16 für die Faserstoffsuspension zugeführt wird, durch eine Überlauflüssigkeit, die über eine Leitung 18 aus einer Entlüftungseinrichtung 20 für eine Nachverdünnungsflüssigkeit zugeführt wird, oder durch Siebwasser erfolgen. Zur Verdünnung der Faserstoffsuspension mit Siebwasser ist die erste Mischstelle 12 mit einem Siebwasserbehälter 22 verbunden, dem über eine Versorgungsleitung 24 Siebwasser zugeführt werden kann.

[0028] Die in der ersten Mischstelle 12 mit einer oder mehreren der voranstehend genannten Verdünnungsflüssigkeiten vermischte und somit vorverdünnte Faserstoffsuspension wird durch eine Pumpe 26, die so genannte Cleanerpumpe, aus der ersten Mischstelle 12 abgezogen und über eine Leitung 28 einer mehrstufigen Reinigungsvorrichtung, dem so genannten Cleaner 30 zugeführt, in der die vorverdünnte Faserstoffsuspension gereinigt wird. Geeignete Cleaner sind hinreichend bekannt und werden deshalb hier nicht näher erläutert.

[0029] Nach der Reinigung im Cleaner 30 wird die Faserstoffsuspension über eine Leitung 32 in den Entlüftungsbehälter 33 der Entlüftungseinrichtung 16 für die Faserstoffsuspension eingeleitet. Hierfür in Frage kommende Entlüftungs- beziehungsweise Entgasungsvorrichtungen sind hinlänglich bekannt und beispielsweise in der EP 1 091 040 A2 oder EP 0 501 144 A1 beschrieben. Die Entlüftung der Faserstoffsuspension erfolgt durch ein mittels einer Vakuumanlage 34 in dem Entlüftungsbehälter 33 erzeugtes Vakuum. Es handelt sich hierbei insbesondere um eine weitgehend vollständige Entlüftung.

[0030] Angesichts der Tatsache, dass es eine vollständige Entlüftung von Stoffsuspensionen nicht gibt, ist der Begriff der "weitgehend vollständigen Entlüftung", wie er in dieser Anmeldung verwendet wird, so zu verstehen, dass die Entlüftung der Stoffsuspension bevorzugt so weit geführt wird, dass lediglich ein minimaler Anteil von Restluft in der Suspension verbleibt, der für die Prozessführung akzeptabel ist. Da ein erhöhter Entlüftungsgrad mit einem erhöhten Kostenaufwand einhergeht, ist bei der Entlüftung der Stoffsuspension zwischen dem Grad der Entlüftung und der Wirtschaftlichkeit des Entlüftungsprozesses abzuwägen. Dies gilt analog für die weiter unten beschriebene Entlüftung der Verdünnungsflüssigkeit bzw. Verdünnungsflüssigkeiten.

[0031] Der Entlüftungsbehälter 33 für die Faserstoffsuspension weist eine Überlaufanordnung 36 auf, die mit der Leitung 14 verbunden ist, über welche, wie oben beschrieben wurde, Überaufflüssigkeit der ersten Mischstelle 12 zugeführt werden kann. Im Bereich des Bodens des Entlüftungsbehälters 33 ist ein Auslauf 38 vorgesehen, an den eine Hauptstrangleitung 40 zum Abziehen der entlüfteten Faserstoffsuspension aus dem Entlüftungsbehälter 33 angeschlossen ist.

[0032] Durch eine in die Hauptstrangleitung 40 geschaltete zweite Pumpe 42 wird die durch die Hauptstrangleitung 40 strömende, vorverdünnte und entlüftete Faserstoffsuspension für eine zweite Verdünnung, eine so genannte Nachverdünnung, in eine zweite Mischstelle 44 eingedüst.

[0033] Die Nachverdünnung der Faserstoffsuspension in der zweiten Mischstelle 44 erfolgt durch Vermischung mit einer entlüfteten zweiten Verdünnungsflüssigkeit, im dargestellten Fall mit entlüftetem Siebwasser.

[0034] Für die Entlüftung der zweiten Verdünnungsflüssigkeit, das heißt des Siebwassers, ist eine separate Entlüftungseinrichtung 20 mit einem separaten Entlüftungsbehälter 46 vorgesehen, das heißt die Entlüftung der Faserstoffsuspension und die Entlüftung der Nachverdünnungsflüssigkeit erfolgen voneinander getrennt. Das für die Nachverdünnung vorgesehene und zu entlüftende Siebwasser wird dem Entlüftungsbehälter 46 über eine Leitung 48 aus dem Siebwasserbehälter 22 zugeführt. Für die Entlüftung des Siebwassers kann eine ähnliche Entlüftungseinrichtung verwendet werden wie für die Entlüftung der Faserstoffsuspension. Wie oben bereits bemerkt wurde, sind derartige Entlüftungseinrichtungen bekannt. Sie werden deshalb hier nicht weiter erläutert.

[0035] Wie die Entlüftung der Faserstoffsuspension erfolgt die Entlüftung der Nachverdünnungsflüssigkeit durch ein in dem Entlüftungsbehälter 46 erzeugtes Vakuum. Zur Vakuumerzeugung wird die gleiche Vakuumanlage 34 verwendet, die auch zur Entlüftung der Faserstoffsuspension vorgesehen ist.

[0036] Der Entlüftungsbehälter 46 für das Siebwasser weist eine Überlaufanordnung 50 auf, die mit der Leitung 18 verbunden ist, über welche der ersten Mischstelle 12 zumindest wahlweise entlüftetes Siebwasser zur Vorverdünnung der Faserstoffsuspension zuführbar ist. Im Bodenbereich des Entlüftungsbehälters 46 ist außerdem ein erster Auslauf 52 vorgesehen, an den eine Versorgungsleitung 54 angeschlossen ist. Durch die Versorgungsleitung 54 kann entlüftetes Verdünnungswasser aus dem Entlüftungsbehälter 46 in die zweite Mischstelle 44 zur Nachverdünnung der Faserstoffsuspension einströmen.

[0037] Durch eine Stoffauflaufpumpe 56 wird die nunmehr nachverdünnte Faserstoffsuspension aus der zweiten Mischstelle 44 abgezogen und über eine Hauptstrangleitung 58 einem nicht gezeigten Stoffauflauf zugeführt.

[0038] Die zweite Pumpe 42 und die Stoffauflaufpumpe 56 sind mengengeregt, wobei die Förderleistung der Stoffauflaufpumpe 56 größer als diejenige der ersten Pumpe 42 ist und beispielsweise mindestens 1500 bis 2000 l/min beträgt. Die Zulaufmenge des entlüfteten Nachverdünnungswassers in die zweite Mischstelle 44 ist passiv geregelt, das heißt sie stellt sich je nach Steuerung der Förderleistungen der zweiten Pumpe 42 und der Stoffauflaufpumpe 56 automatisch ein. Auf diese Weise wird nicht nur die Faserstoffsuspension definiert in die Mischstelle 44 eingedüst, sondern auch die Verdünnungsflüssigkeit kontrolliert zugeleitet. In der Mischstelle 44 erfolgt somit eine definierte Vermischung von Faserstoffsuspension und Verdünnungswasser, das heißt eine definierte Nachverdünnung der Stoffsuspension.

[0039] Im Bodenbereich des Entlüftungsbehälters 46 der Entlüftungseinrichtung 20 für die Verdünnungsflüssigkeit ist außerdem ein zweiter Auslauf 60 vorgesehen, durch den mittels einer Pumpe 62 über eine Versorgungsleitung 64 einer weiteren, hier nicht dargestellten Verdünnungseinrichtung entlüftetes Verdünnungswasser für eine weitere Verdünnung der Faserstoffsuspension im Stoffauflauf zugeführt werden kann.

[0040] Das erfindungsgemäße Stoffzuführsystem wird wie nachfolgend beschrieben betrieben. Eine entsprechend aufbereitete Faserstoffsuspension wird in der Mischstelle 12 beispielsweise mit Siebwasser verdünnt, insbesondere vorverdünnt. Die verdünnte Faserstoffsuspension wird dann durch die Cleaneranlage 30 geleitet, in dieser gereinigt und schließlich in einer Entlüftungseinrichtung 16, insbesondere vollständig, entlüftet. Parallel dazu wird separat die Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung der Faserstoffsuspension, insbesondere vollständig, entlüftet. Die entlüftete Faserstoffsuspension und die entlüftete Verdünnungsflüssigkeit werden in der zweiten Mischstelle 44 definiert miteinander vermischt, was zu einer zweiten Verdünnung, insbesondere Nachverdünnung, der Faserstoffsuspension führt. Die nun nochmals verdünnte, insbesondere nachverdünnte, Faserstoffsuspension wird dann mittels der Stoffauflaufpumpe 56 dem Stoffauflauf zugeführt, wo sie gegebenenfalls ein weiteres Mal verdünnt wird.

[0041] Die nachfolgend beschriebenen weiteren Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Stoffzuführsystems ähneln weitgehend der voranstehend erläuterten ersten Ausführungsform. Zur Kennzeichnung gleicher Merkmale werden deshalb gleiche Bezugszeichen verwendet. Bei den weiteren Ausführungsformen werden außerdem nur noch die Unterschiede zu den vorherigen Ausführungsformen hervorgehoben.

[0042] Die in Fig. 2 gezeigte zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stoffzuführsystems unterscheidet sich von der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsform lediglich darin, dass die Entlüftungseinrichtung 16 für die Faserstoffsuspension und die Entlüftungseinrichtung 20 für die Nachverdünnungsflüssigkeit

einen gemeinsamen Entlüftungsbehälter 66 aufweisen, der durch eine Trennwand 68 in ein erstes Entlüftungsfach 70 für die Faserstoffsuspension und in ein zweites Entlüftungsfach 72 für das Verdünnungswasser aufgeteilt ist.

[0043] Jedes Fach 70, 72 weist jeweils eine Überlaufanordnung 36 beziehungsweise 50 auf. Im Bodenbereich des ersten Fachs 70 ist ein Auslauf 38 zum Abziehen der entlüfteten Faserstoffsuspension vorgesehen, während im Bodenbereich des zweiten Fachs 72 zwei Ausläufe 52, 60 zum Abziehen des entlüfteten Verdünnungswassers vorgesehen sind. Das Vakuum im Entlüftungsbehälter 66 wird durch die Vakuumanlage 34 erzeugt, wobei zur Verbindung des Behälters 66 mit der Vakuumanlage 34 eine einzige Vakuumleitung 74 ausreicht.

[0044] Die in Fig. 3 gezeigte dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stoffzuführsystems unterscheidet sich von der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsform dadurch, dass der Entlüftungsbehälter 46 der Entlüftungseinrichtung 20 für die Nachverdünnungsflüssigkeit in seinem Bodenbereich lediglich einen Auslass 52 aufweist. An diesen Auslass 52 ist die Versorgungsleitung 54 angeschlossen, um die zweite Mischstelle 44 zur Nachverdünnung der Faserstoffsuspension mit entlüfteter Nachverdünnungsflüssigkeit zu versorgen. Die zu entlüftende Verdünnungsflüssigkeit wird der Entlüftungseinrichtung 20 über eine Leitung 76 zugeführt. Vorzugsweise ist die Verdünnungsflüssigkeit auch bei dieser Ausführungsform Siebwasser, so dass die Leitung 76 den Entlüftungsbehälter 46 beispielsweise mit dem Siebwasserbehälter 22 verbinden kann. Es ist aber auch denkbar, eine andere Flüssigkeit als Nachverdünnungsflüssigkeit zu verwenden, wie beispielsweise Klärwasser oder Frischwasser.

[0045] Bei der dritten Ausführungsform ist zusätzlich eine dritte separate Entlüftungseinrichtung 78 vorgesehen, die einen von den Entlüftungsbehältern 33, 46 der Faserstoffsuspension und Nachverdünnungsflüssigkeit getrennten Entlüftungsbehälter 80 aufweist. Diese dritte Entlüftungseinrichtung 78 dient zur Entlüftung einer zusätzlichen Verdünnungsflüssigkeit, die für eine weitere Verdünnung der Faserstoffsuspension im nicht gezeigten Stoffauflauf vorgesehen ist. Auch diese Entlüftungseinrichtung 78 kann von einer bekannten Art sein.

[0046] Die zusätzliche Verdünnungsflüssigkeit wird dem Entlüftungsbehälter 80 über eine Leitung 82 zugeführt. Bei der Verdünnungsflüssigkeit kann es sich um Siebwasser, Klärwasser oder Wasser einer anderen Qualität handeln, wobei die Leitung 82 mit einem geeigneten, nicht gezeigten Wasserreservoir verbunden ist, im Falle von Siebwasser beispielsweise mit dem Siebwasserbehälter 22. Die Entlüftung der zusätzlichen Verdünnungsflüssigkeit im Entlüftungsbehälter 80 erfolgt wie auch die Entlüftung der Faserstoffsuspension und die Entlüftung der Nachverdünnungsflüssigkeit durch die Erzeugung eines Vakuums im Entlüftungsbehälter 80. Für die Vakuumerzeugung wird die gleiche Vakuum-

anlage 34 verwendet, die auch zur Entlüftung der Faserstoffsuspension und der Nachverdünnungsflüssigkeit dient.

[0047] Der Entlüftungsbehälter 80 weist eine Überlaufanordnung 84 auf, durch die der Überlauf der zumindest teilweise entlüfteten Verdünnungsflüssigkeit aus dem Behälter 80 abziehbar und über eine Überlaufleitung 86 einem nicht gezeigten Verdünnungsflüssigkeitsreservoir oder beispielsweise der ersten Mischstelle 12 zur Vorverdünnung der Faserstoffsuspension zuführbar ist.

[0048] Im Bodenbereich des Entlüftungsbehälters 80 ist außerdem ein Auslauf 88 vorgesehen, an den eine Versorgungsleitung 90 angeschlossen ist. Mittels einer Pumpe 92 ist über den Auslauf 88 und die Versorgungsleitung 90 insbesondere vollständig entlüftete Verdünnungsflüssigkeit aus dem Entlüftungsbehälter 80 abziehbar und beispielsweise einer dritten Verdünnungseinrichtung zur weiteren Verdünnung der bereits nachverdünnten Faserstoffsuspension im Stoffauflauf zuführbar.

[0049] Die in Fig. 4 gezeigte vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stoffzuführsystems unterscheidet sich von der in Fig. 3 gezeigten dritten Ausführungsform dadurch, dass die Entlüftungseinrichtung 16 für die Faserstoffsuspension, die Entlüftungseinrichtung 20 für die Nachverdünnungsflüssigkeit und die Entlüftungseinrichtung 78 für die zusätzliche Verdünnungsflüssigkeit einen gemeinsamen Entlüftungsbehälter 94 aufweisen, der durch zwei Trennwände 68, 96 in ein erstes Fach 70 für die Faserstoffsuspension, ein zweites Fach 72 für die Nachverdünnungsflüssigkeit und ein drittes Fach 98 für die zusätzliche Verdünnungsflüssigkeit aufgeteilt ist. Jedes der drei Fächer 70, 72, 98 weist die jeweils voranstehend bereits beschriebenen Zuleitungen 32; 48, 82, Überlaufanordnungen 36, 50, 84 und Auslässe 38, 52, 88 auf. Der gemeinsame Entlüftungsbehälter 94 aller drei Entlüftungseinrichtungen 16, 22, 78 ist zur Erzeugung des für die Entlüftung erforderlichen Vakuums über eine Vakuumleitung 100 mit der gemeinsamen Vakuumanlage 34 verbunden.

Bezugszeichenliste

45 [0050]

10	Zuführleitung
12	erste Mischstelle
14	Leitung
50 16	Entlüftungseinrichtung
18	Leitung
20	Entlüftungseinrichtung
22	Siebwasserbehälter
24	Versorgungsleitung
55 26	erste Pumpe
28	Leitung
30	Reinigungsvorrichtung
32	Leitung

33 Entlüftungsbehälter
 34 Vakuumanlage
 36 Überlaufanordnung
 38 Auslauf
 40 Hauptstrangleitung
 42 zweite Pumpe
 44 zweite Mischstelle
 46 Entlüftungsbehälter
 48 Leitung
 50 Überlaufanordnung
 52 erster Auslauf
 54 Versorgungsleitung
 56 Stoffauflaufpumpe
 58 Hauptstrangleitung
 60 zweiter Auslauf
 62 Pumpe
 64 Versorgungsleitung
 66 Entlüftungsbehälter
 68 Trennwand
 70 erstes Fach
 72 zweites Fach
 74 Vakuumleitung
 76 Leitung
 78 Entlüftungseinrichtung
 80 Entlüftungsbehälter
 82 Leitung
 84 Überlaufanordnung
 86 Überlaufleitung
 88 Auslauf
 90 Versorgungsleitung
 92 Pumpe
 94 Entlüftungsbehälter
 96 Trennwand
 98 drittes Fach
 100 Vakuumleitung

Patentansprüche

1. Stoffzuführsystem zur Zuführung einer Faserstoffsuspension zu mindestens einem ein- oder mehrschichtigen Stoffauflauf, mit oder ohne weitere Verdünnungseinrichtung, einer Papier- oder Kartonmaschine mit mindestens einer ersten Verdünnungseinrichtung (12), insbesondere Vorverdünnungseinrichtung, und mindestens einer zweiten Verdünnungseinrichtung (44), insbesondere Nachverdünnungseinrichtung, zur Verdünnung der Faserstoffsuspension mit einer Verdünnungsflüssigkeit, insbesondere Wasser, und mindestens einer Einrichtung (16, 20, 78) zur, insbesondere weitgehend vollständigen, Entlüftung der Faserstoffsuspension und der Verdünnungsflüssigkeit, **dadurch gekennzeichnet,** dass für die Entlüftung der bereits einmal verdünnten Faserstoffsuspension einerseits und der Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung andererseits separate Entlüftungseinrichtungen (16,

20) vorgesehen sind.

2. Stoffzuführsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass für die zweite Verdünnung mit entlüfteter Verdünnungsflüssigkeit eine definierte Mischstelle (44) vorgesehen ist, wobei die Mischstelle (44) insbesondere zwischen einer ersten, vorzugsweise mengengeregelten Pumpe (42) zum Eindüsen der entlüfteten Faserstoffsuspension in die Mischstelle (44) und einer zweiten Pumpe (56), insbesondere Stoffauflaufpumpe, zum Abziehen der verdünnten, insbesondere nachverdünnten, Faserstoffsuspension aus der Mischstelle (44) derart angeordnet ist, dass sich in Abhängigkeit von der Förderleistung der ersten und zweiten Pumpe (42, 56) automatisch die in die Mischstelle (44) einströmende Menge der Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung einstellt, wobei ferner die Fördermenge der zweiten Pumpe (56) bevorzugt größer als die Fördermenge der ersten Pumpe (42) ist und insbesondere 1500 bis 2000 Liter pro Minute beträgt.
3. Stoffzuführsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Mischstelle (44) in Strömungsrichtung der Faserstoffsuspension gesehen direkt vor der Stoffauflaufpumpe (56) angeordnet ist.
4. Stoffzuführsystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass zur Entlüftung der Faserstoffsuspension und der Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung getrennte Behälter (33, 46) vorgesehen sind oder dass zur Entlüftung der Faserstoffsuspension und der Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung ein gemeinsamer Behälter (66) vorgesehen ist, der entsprechend getrennte Fächer (70, 72) und separate Überläufe (36, 50) aufweist.
5. Stoffzuführsystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass für die Entlüftung der Faserstoffsuspension und der Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung eine gemeinsame Vakuumanlage (34) vorgesehen ist und/oder dass die Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung Siebwasser ist.
6. Stoffzuführsystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass bei einem Stoffauflauf mit weiterer Verdünnungseinrichtung eine Versorgungsleitung (64) zwischen der Entlüftungseinrichtung (20) für die Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung und der Verdünnungseinrichtung des Stoffauflaufs

vorgesehen ist, über welche die Verdünnungseinrichtung des Stoffauflaufs mit entlüfteter Verdünnungsflüssigkeit versorgbar ist oder dass bei einem Stoffauflauf mit weiterer Verdünnungseinrichtung für die weitere Verdünnung der Faserstoffsuspension im Stoffauflauf eine von der Verdünnungsflüssigkeit für die erste und/ oder zweite Verdünnung verschiedene, zusätzliche Verdünnungsflüssigkeit vorgesehen ist, beispielsweise Siebwasser anderer Qualität oder Klärwasser, wobei bevorzugt eine weitere separate Entlüftungseinrichtung (78) für die Verdünnungsflüssigkeit des Stoffauflaufs vorgesehen ist.

7. Stoffzuführsystem nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Entlüftung der Verdünnungsflüssigkeit des Stoffauflaufs ein separater Behälter (80) vorgesehen ist oder dass zur Entlüftung der Verdünnungsflüssigkeit des Stoffauflaufs ein mit der Entlüftungseinrichtung für die Faserstoffsuspension und/oder mit der Entlüftungseinrichtung für die Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung gemeinsamer Behälter (94) vorgesehen ist, der entsprechend getrennte Fächer (70, 72, 98) und separate Überläufe (36, 50, 84) aufweist, wobei gegebenenfalls für die Entlüftung der Verdünnungsflüssigkeit des Stoffauflaufs und der Faserstoffsuspension und/oder der Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung bevorzugt eine gemeinsame Vakuumanlage (34) vorgesehen ist.
8. Stoffzuführsystem nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass insbesondere zwischen der ersten Verdünnungseinrichtung (12) und der Entlüftungseinrichtung (16) für die Faserstoffsuspension mindestens eine Reinigungsvorrichtung (30) vorgesehen ist.
9. Verfahren zum Zuführen einer Faserstoffsuspension zu mindestens einem ein- oder mehrschichtigen Stoffauflauf, mit oder ohne weitere Verdünnungseinrichtung, einer Papier- oder Kartonmaschine, bei welchem die Faserstoffsuspension mindestens einer ersten Verdünnung, insbesondere Vorverdünnung, und mindestens einer zweiten Verdünnung, insbesondere Nachverdünnung, mit einer Verdünnungsflüssigkeit, insbesondere Wasser, unterzogen wird und bei welchem die Faserstoffsuspension und die Verdünnungsflüssigkeit, insbesondere weitgehend vollständig, entlüftet werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass die bereits einmal verdünnte Faserstoffsuspension einerseits und die Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung andererseits separat entlüftet werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die bereits einmal verdünnte und entlüftete Faserstoffsuspension in einer Mischstelle (44) definiert mit der entlüfteten Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung vermischt wird, wobei die Faserstoffsuspension bevorzugt, insbesondere mengengeregt, in die Mischstelle (44) eingedüst und, ebenfalls insbesondere mengengeregt, aus der Mischstelle (44) abgezogen wird, so dass sich in der Abhängigkeit von der eingedüsten Menge und der abgezogenen Menge automatisch die in die Mischstelle einströmende Menge der Verdünnungsflüssigkeit einstellt.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Faserstoffsuspension und die Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung in getrennten Behältern (33, 46) entlüftet werden oder dass die Faserstoffsuspension und die Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung in einem gemeinsamen Behälter (66) mit entsprechend getrennten Fächern (70, 72) und separaten Überläufen (36, 50) entlüftet werden, wobei bevorzugt die Faserstoffsuspension im Stoffauflauf durch Vermischung mit derselben Verdünnungsflüssigkeit wie für die zweite Verdünnung weiter verdünnt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Faserstoffsuspension im Stoffauflauf durch eine von der Verdünnungsflüssigkeit für die erste und/oder zweite Verdünnung verschiedene, zusätzliche Verdünnungsflüssigkeit, beispielsweise Siebwasser anderer Qualität oder Klärwasser, weiter verdünnt wird, wobei die Verdünnungsflüssigkeit für den Stoffauflauf bevorzugt separat entlüftet wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verdünnungsflüssigkeit für den Stoffauflauf in einem separaten Behälter (80) entlüftet wird oder dass die Verdünnungsflüssigkeit für den Stoffauflauf mit der Faserstoffsuspension und/oder mit der Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung in einem gemeinsamen Behälter (94) entlüftet wird, der entsprechend getrennte Fächer (70, 72, 98) und separate Überläufe (36, 50, 84) aufweist.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Faserstoffsuspension und/oder die Verdünnungsflüssigkeit für die zweite Verdünnung und/oder die Verdünnungsflüssigkeit für den Stoffauflauf durch eine gemeinsame Vakuumanlage (34) entlüftet werden und/oder dass die Faserstoff-

suspension insbesondere zwischen der ersten Verdünnung und der Entlüftung mindestens einmal gereinigt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

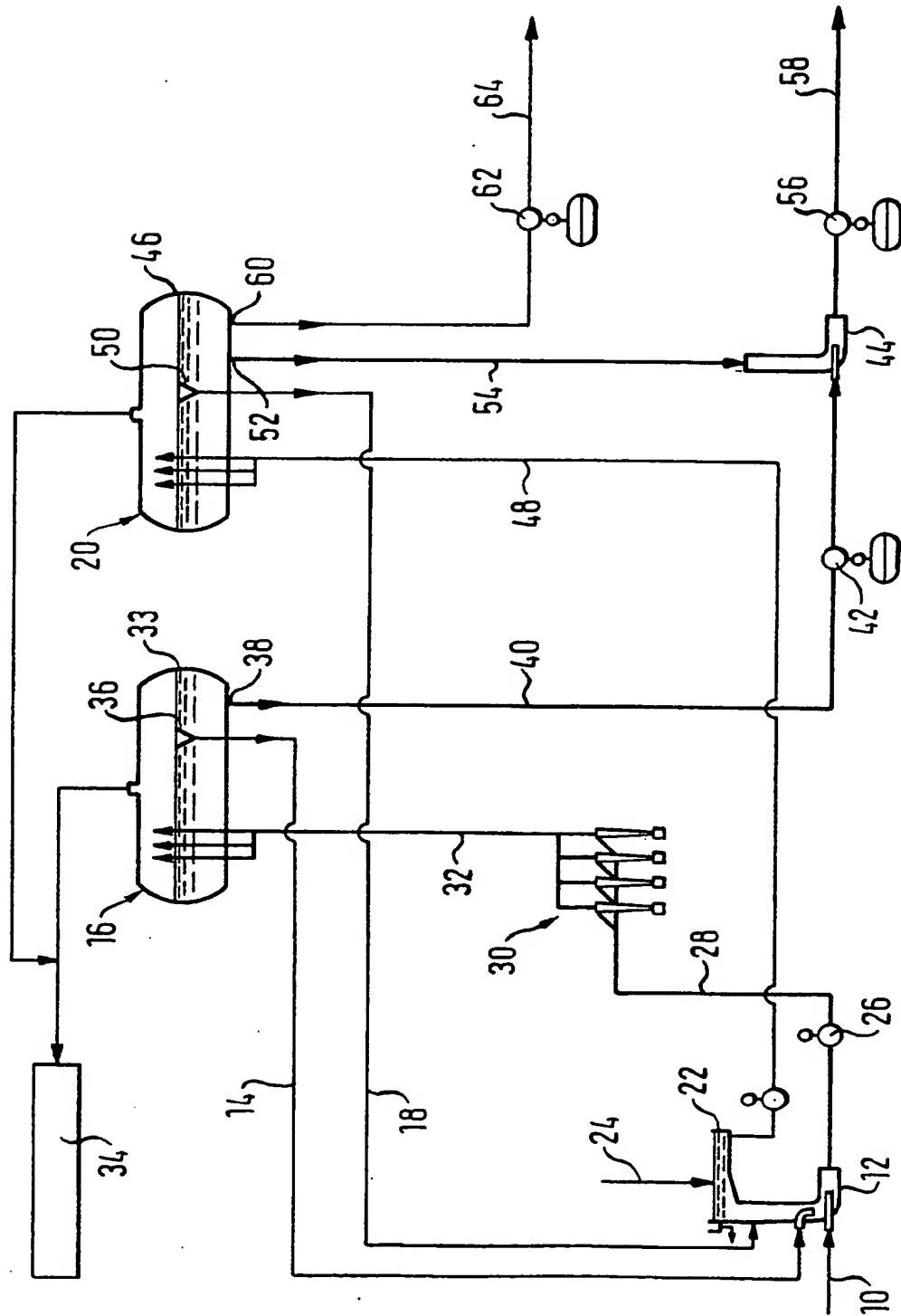


FIG. 2

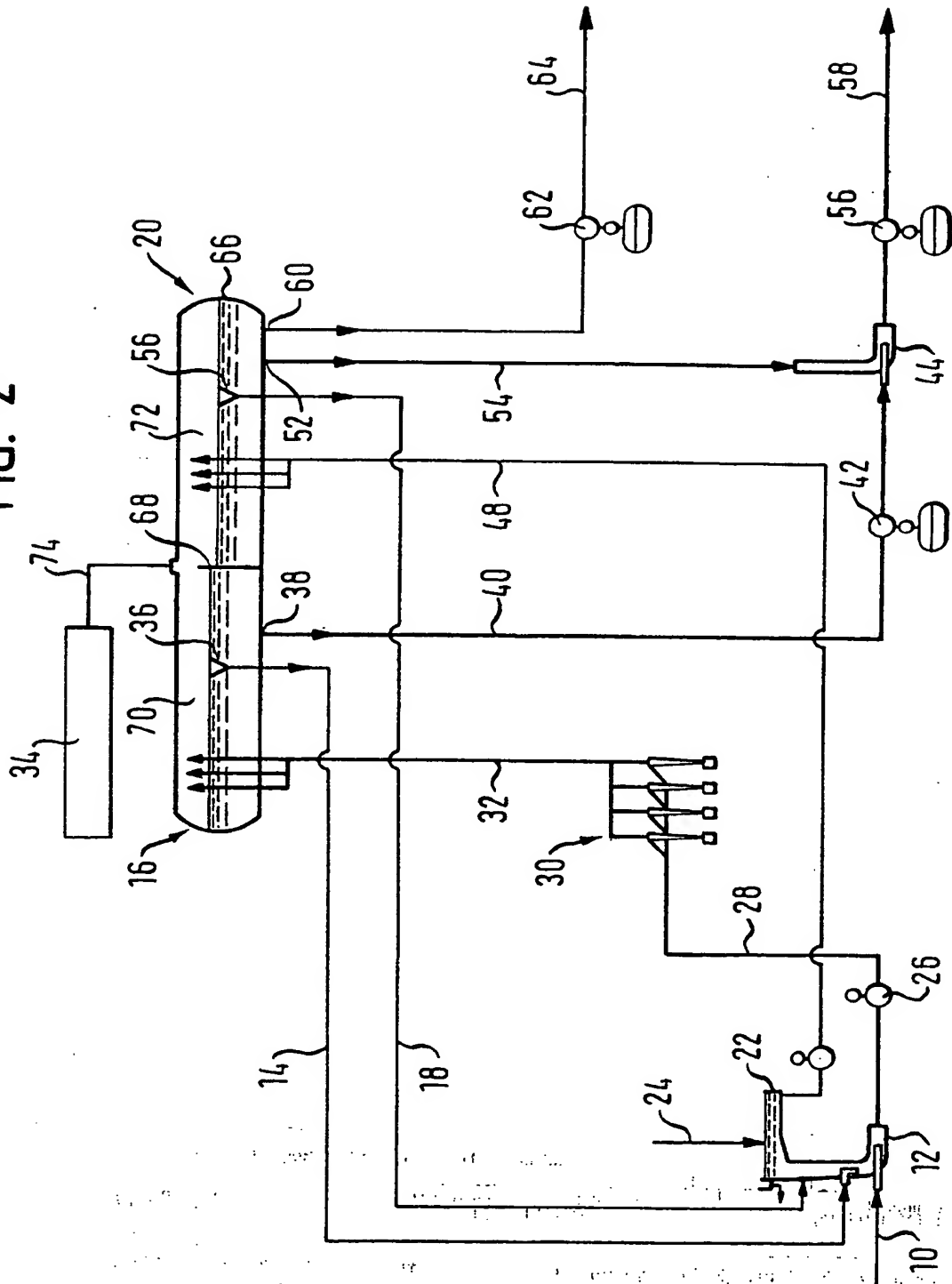


FIG. 3

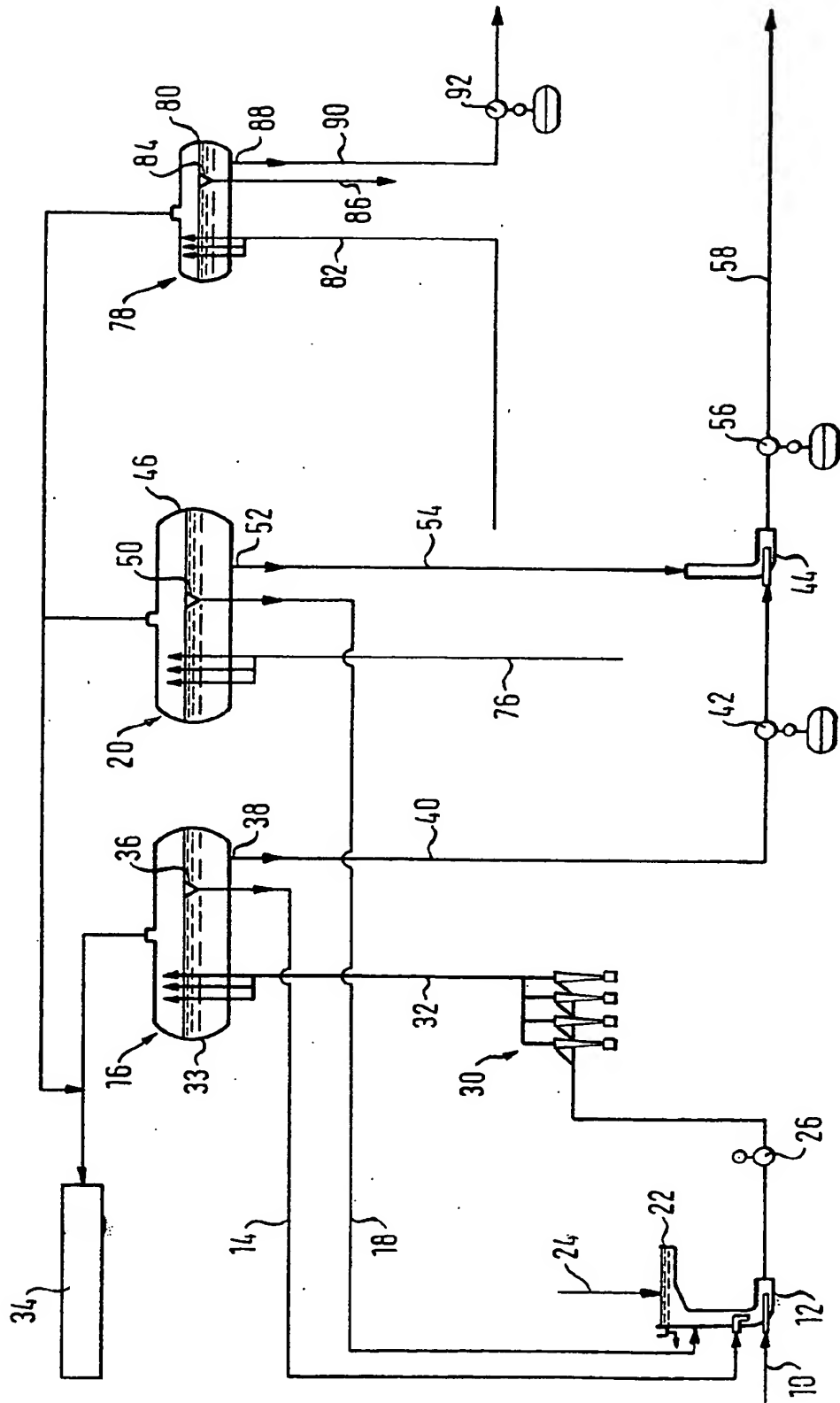
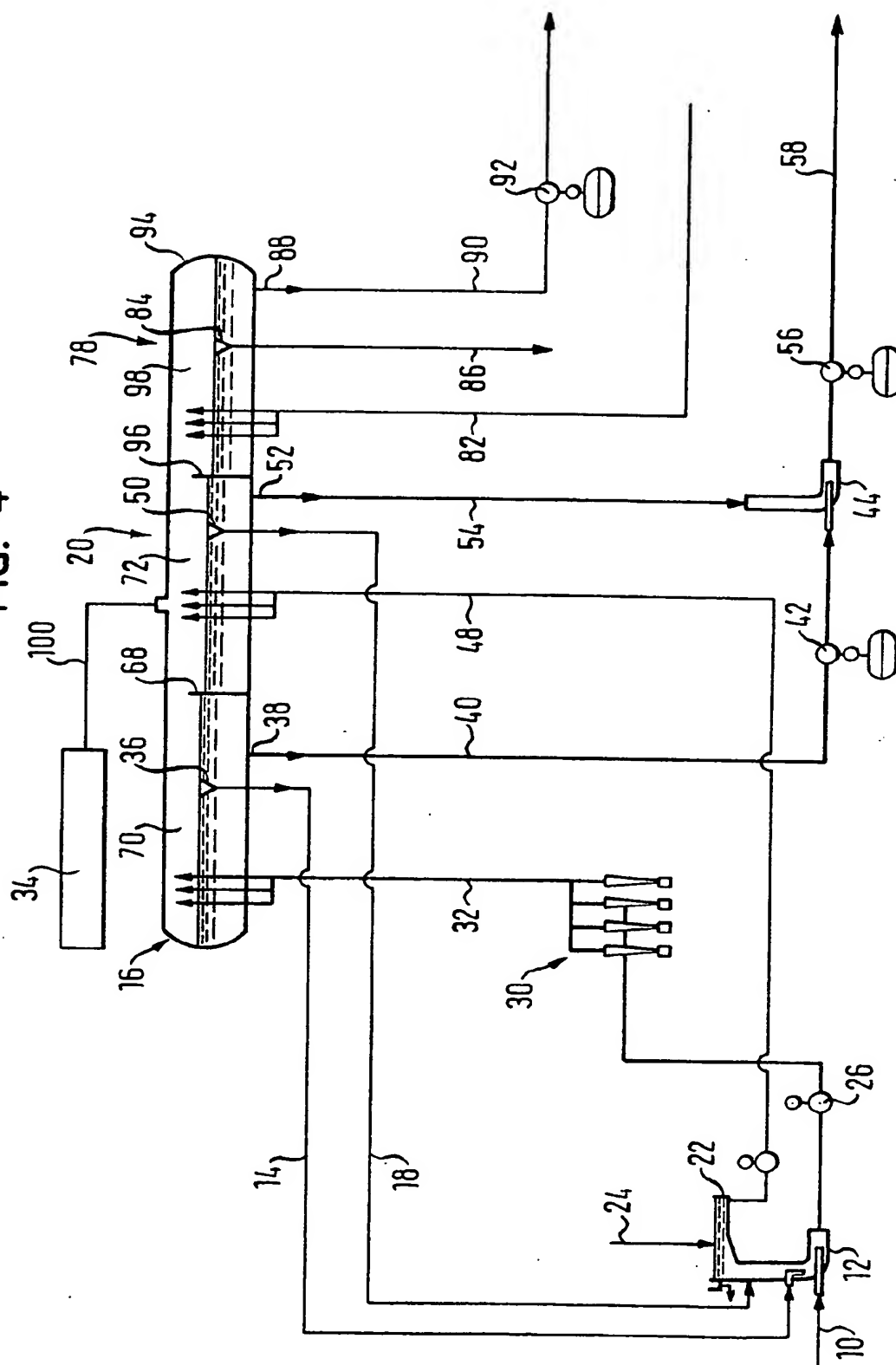


FIG. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 2309

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 100 50 109 A (VOITH PAPER PATENT GMBH) 11. April 2002 (2002-04-11) * Absätze [0023]-[0026]; Abbildung 1 *	1,9	D21D5/26 D21F1/66
A	US 3 432 036 A (KAISER ROBERT G) 11. März 1969 (1969-03-11) * Abbildungen 1,2 *	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21D D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 29. Januar 2004	Prüfer Helpiö, T.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.02 (PO/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 2309

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-01-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10050109	A	11-04-2002	DE	10050109 A1	11-04-2002
US 3432036	A	11-03-1969	BE	673445 A	15-04-1966
			DE	1461079 A1	29-05-1969
			FI	49195 B	31-12-1974
			GB	1134642 A	27-11-1968
			JP	48020066 B	18-06-1973
			NL	6515904 A	10-06-1966
			SE	339790 B	18-10-1971

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82